

# **Preverjanje ukrepov za blažitev vplivov posega na ihtiofavno HE Mokrice**

**Pripravila: dr. Walter Reckendorfer** (ihtilogija) in **mag. Zoran Stojič** (ostala področja)

## **1. Uvod**

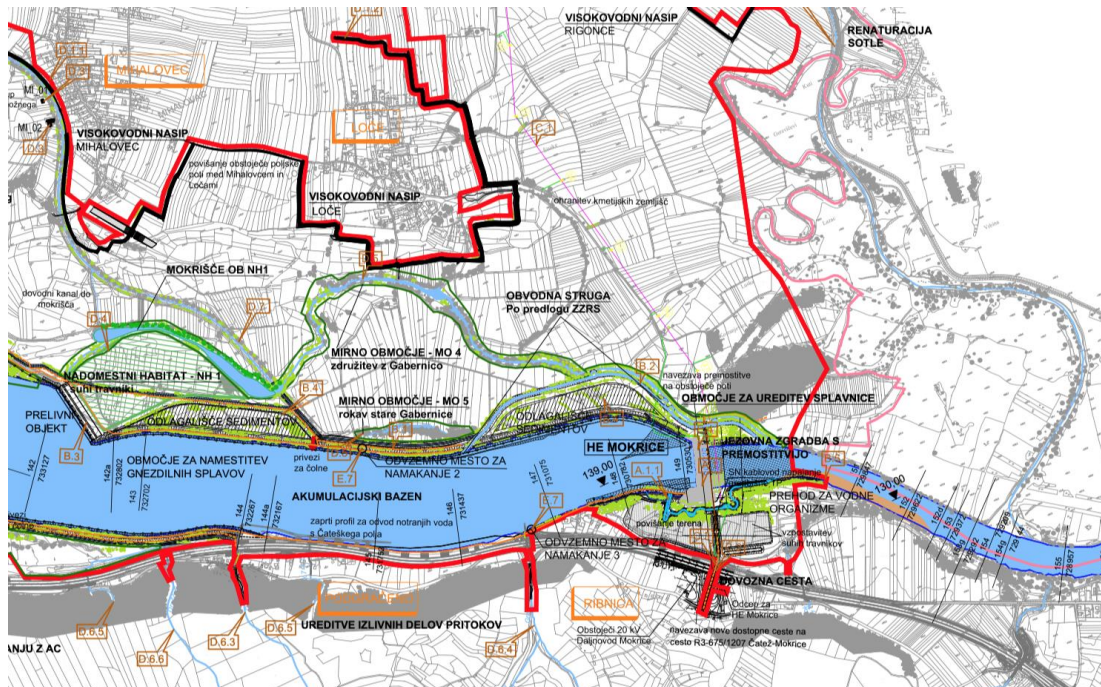
Investitor je naročil izdelavo strokovnega mnenja o izvedljivosti in funkcionalnosti ter zadostnosti načrtovanih ukrepov, predvidenih z dodatkom zavarovanih območij Natura 2000, za akumulacijski bazen HE Mokrice za doseg cilja ohranjanja platnice (*Rutilus pigus virgo*) glede povezanosti habitatov in migracije. Zlasti je pomembno, ali predvideni omilitveni ukrepi, navedeni v Dodatku PVO, glede na ugodne hidravlične pogoje in posebnosti akumulacije HE Mokrice (študija IBE) ter ob upoštevanju ekoloških potreb platnice, lahko zagotovijo povezljivost prisotnih ribjih populacij med Sotlo in Krko, s čimer je izpolnjen cilj ohranjanja naravnega okolja območja na spodnji Savi v skladu z veljavnim programom upravljanja Natura.

Dokumenti in risbe za pregled so na voljo samo v slovenskem jeziku. G. Reckendorfer lahko tako poda le mnenja in priporočila, ki temeljijo na več domnevah, zlasti da so omilitveni ukrepi zasnovani v skladu z najnovejšimi nacionalnimi (BMLFUW, DWA) in mednarodnimi (ICPDR) smernicami.

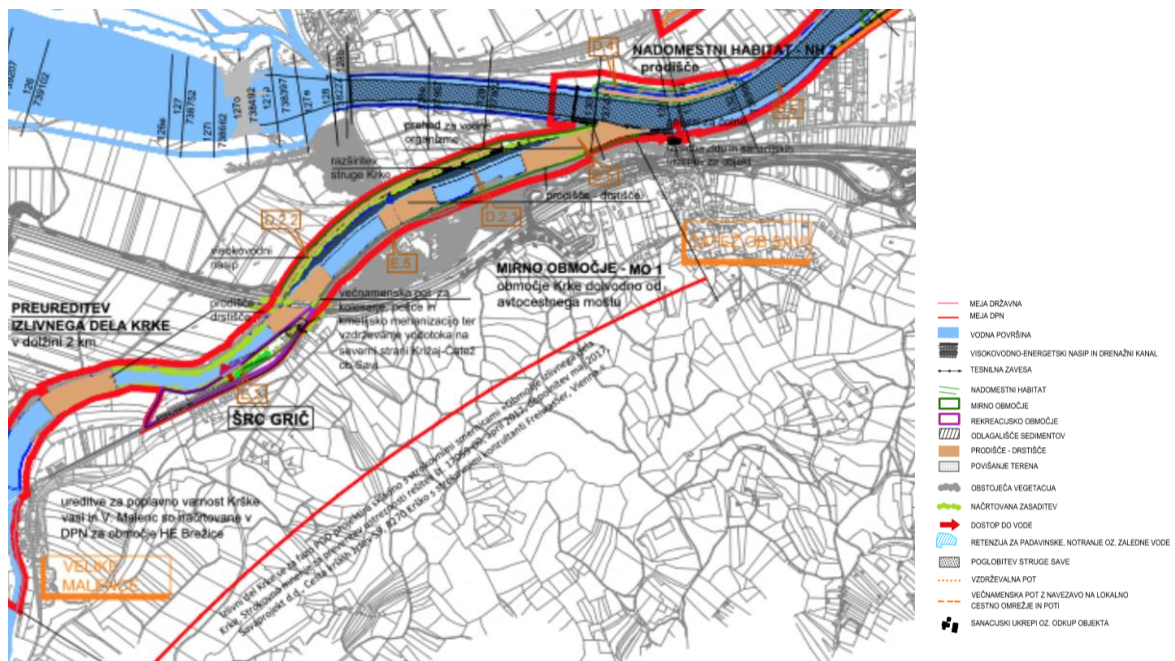
## **2. Predlog hidroelektrarn, izbor omilitvenih ukrepov**

Idejna zasnova in prostorski načrt na državni ravni sta bila izhodišče za vse aktivnosti povezane z načrtovanjem razvoja akumulacije HE Mokrice - HE MO. V PVO fazi so bili na podlagi podrobnih projektantskih del spremenjeni nekateri omilitveni ukrepi, izvedeni v fazi CPVO. Te izboljšave so bile potrjene s pomočjo hidravličnega modeliranja.

Celotno stanje vseh ureditev je razvidno iz Priloge 2, zvezek 2, na str. 276 kombiniranega dokumenta PVO iz aprila 2018.



Situacija spodnjega dela akumulacije HE Mokrice (glej legendo spodaj)



Sotočje rek Krke in Save

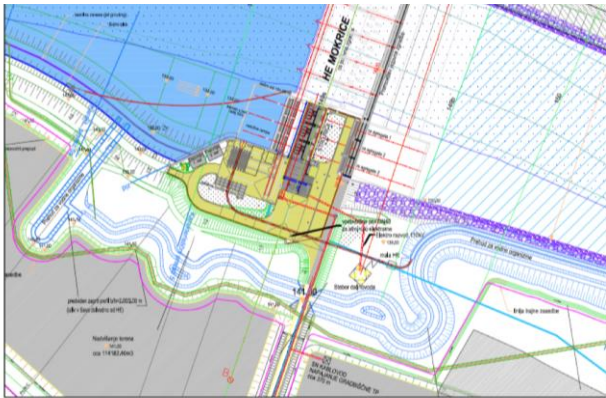
### Prehod za ribe in vodne organizme – desni breg

Prehod za ribe na HE Mokrice je kombinacija novih in obstoječih rešitev, ki sledi tehnični rešitvi realiziranega prehoda na lokaciji HE Blanca, ki se je z večletnim opazovanjem izkazala kot prvi zares učinkovit prehod za vodne organizme.

Tehnični del prehoda je armiranobetonski dovodni objekt z dvema kontrolnima pregradama in različnim številom odsekov (rež) v vsaki veji, čemur sledi vzdržen prehod po spojitvi obeh vej. Preverjanje ukrepov za blažitev vplivov posega na ihtiofavno za HE Mokrice

Prednost uporabljene kombinacije je, da tehnični del prehoda oz. njegova zasnova kljub nihanju vode v akumulaciji zagotavlja stalen pretok vode v pregodu za ribe in vodne organizme.

Zasnova ribjega prehoda na HE Blanca je že od samega začetka načrtovanja vključevala strokovnjake s področja rib, in sicer strokovnjake iz Zavoda za ribištvo Slovenije in tuje strokovnjake. Osnova za zasnovo projekta so bili: vrstna sestava ribje skupnosti, ki živi na spodnjem delu reke Save, ocena velikosti populacij posameznih ribjih vrst, biološke značilnosti in ekološke zahteve vrste. kot priporočeni okviri in smernice iz literature o prehodu rib.



Prehod za ribe in vodne organizme HE Mokrice

### Sotočje rek Krke in Save

V okviru prilagoditev na porečju reke Krke je prehod za vodne organizme urejen na ustju Krke v Savo, kjer so predvidene štiri velike gramozne jame, kjer so drstišča, odseki rečnega dna med gramoznimi odseki premoščeni z ustreznim dvigom dna oz. gramoznim prepolnjenjem. Predvidena je izvedba trajnostnih ukrepov za preoblikovanje struge Krke, da se na tem odseku ohranijo pogoji pretočnosti reke ter tudi življenjski pogoji za ribe, to je njihova drstišča, pasišča in podobno. Da bi zagotovili večjo poplavno varnost naselij Krška vas in Velike Malence, se levi breg Krke podaljša za približno 30 m, s čimer se poveča profil pretoka struge in zgradi visokovodna zaščita vzdolž razširjenega levega brega z nasipom dolžine 0,8 km, ki preprečuje bočno razlitje savskih blatnih poplavnih voda v strugo Krke.

Vse ureditve sledijo Uredbi o državnem prostorskem načrtu za HE Mokrice.

### Obvodni kanal – levi breg

Obvodni kanal je zasnovan tako, da doseže dva bistvena cilja, in sicer prehod rib mimo jezovne strukture in vzpostavitev pogojev za drst. Za dosego teh ciljev so vzdolž rečnega dna zagotovljene strukture s posebnimi lastnostmi, ki so opredeljene predvsem z naklonom, in sicer glede globine vode, hitrosti toka in sestavi rečnega sedimentov. Določene so bile štiri vrste struktur, ki predstavljajo različne habitate: vtočni del, drstišča, prehodi in mirni deli. Ribe, ki bodo prečkale celoten obvodni kanal, bodo lahko nadaljevale svojo pot navzgor do akumulacije in bodo lahko prispele tudi do ustja Krke in dalje.

## **3. Pravni okvir in postopkovne zadeve**



Prednosti od povečanja proizvodnje obnovljive energije v skladu z zahtevami Direktive o obnovljivi energiji EU, pri čemer imajo hidroelektrarne pomemben delež, in potrebe po doseganju okoljskih ciljev Okvirne direktive EU o vodah je treba uskladiti, da bi dosegli zastavljene cilje obeh direktiv ter posledično sinergijo koristi.

Vpliv hidroelektrarn na okolje je treba zaradi potencialnega konflikta interesov reševati tako, da se hkrati usklajuje cilje varstva okolja in proizvodnje iz obnovljivih virov energije.

Ukrepi vzdržnosti: Okolje	Okoljski cilji
Ublažiti podnebne spremembe in omogočiti varno in učinkovito oskrbo z energijo.	Izogibanje ter zmanjševanje stopnje slabšanja stanja vodnega ekosistema in krajinske podobe
Doseganje ciljev obnovljive energije in podnebnih sprememb	
Ukrepi vzdržnosti: Proizvodnja obnovljive energije iz hidroelektrarn	Povečanje proizvodnje obnovljive energije iz razpoložljivega potenciala vode
Pomembna vrednost ohranitve ekosistemov in pokrajine	
Doseganje okoljskih ciljev	

Ukrepi in cilji načrtovanja akumulacijskega bazena

Že od zasnove projekta naprej je treba iskati način, kako doseči ravnovesje pri uskladitvi ciljev obeh ključnih direktiv. Zato je treba za celovit pristop pri načrtovanju zadevo obravnavati z različnih zornih kotov. Poleg spoštovanja splošnih načel in različnih vidikov kot je trajnostni ali vidik energetske politike in podobno je pomembna tudi tehnična posodobitev oz. obnova s pripadajočo ekološko obnovo obstoječih hidroelektrarn. Za razvoj novih akumulacijskih bazenov je uporaba strateškega načrtovanja ključnega pomena za spoštovanje ustrezne zakonodaje.

S praktičnimi ukrepi za ublažitev ter zmanjšanje vplivov akumulacijskega bazena na sestavine okolja je možno učinkovito zagotoviti dobro stanje vodnega telesa. Vsaka akumulacija vodi do poslabšanja ekološkega stanja v skladu z okvirno direktivo o vodah - WFD. Vendar pa je nov hidroenergetski projekt z akumulacijskim jezerom, ki poslabšuje ekološko stanje reke in je v nasprotju z načelom okvirne direktive o vodah, na osnovi člena 4 (7) WFD kljub temu možno izvesti. Ta člen namreč izjemoma dopušča poslabšanje stanja vodnega telesa ali neprimerno doseganje dobrega vodnega stanja pod pogojem, da so izpolnjeni strogi pogoji predvsem kar se tiče širših družbenih interesov.

Zahteve za izjeme v skladu s členom 4.7 WFD med drugim vključujejo naslednje:

- koristi nove infrastrukture so prevladujoč javni interes, ki prevladajo nad koristmi doseganja okoljskih ciljev WFD;
- za dosego ciljev s prevladujočim interesom ni večjih okoljskih danosti, ki bi bile tehnično izvedljive;
- sprejeti so vsi izvedljivi omilitveni ukrepi za zmanjšanje negativnih učinkov na vodno okolje;
- analiza načrtovanih projektov se nahaja v načrtih upravljanja konkretnega porečja.

Podrobnejše informacije so na voljo v smernicah EU vodne direktive-WFD in smernicah CIS. Ker je uporaba člena 4.7 okvirne direktive o vodah ključnega pomena za razvoj nove infrastrukture povezane z vplivom na vodno telo, vključno z akumulacijskim hidroenergetskim sistemom, so ustrezne zahteve tega člena upoštevane v zgoraj navedenih dokumentih smernic.

Območja, določena v Direktivi o habitatih, je treba upravljati, ohranjati in varovati v skladu z vsemi določbami člena 6 te direktive. Odstavki 6 (2), 6 (3) in 6 (4) veljajo tudi za posebna območja varstva-POV, zaščitena v skladu z Direktivo o pticah (Člen 7 Direktive o habitatih), medtem ko upravljanje POV urejajo določbe člena 4 (1) in člen 4 (2) Direktive o pticah.

Prva dva odstavka člena 6 od držav članic zahtevata, da je treba:

- vzpostaviti potrebne varstvene ukrepe, ki bodo po potrebi vključevali ustrezne načrte upravljanja, posebej zasnovane za območja ali vključene v druge razvojne načrte, ter ustrezne zakonske, upravne ali pogodbene ukrepe, ki ustrezajo ekološkim zahtevam naravnih habitatnih tipov navedenih v Prilogi I in vrste navedene v Prilogi II, prisotne na rastiščih (člen 6 (1));
- narediti ustrezne ukrepe v izigib poslabšanju naravnih habitatov in habitatov vrst ter motenju vrst, za katere so bila območja določena, če bi bila taka motnja lahko pomembna glede na cilje te direktive ( Člen 6 (2)).

Medtem ko se člena 6 (1) in 6 (2) nanašata na vsakodnevno upravljanje in ohranjanje območij Natura 2000, člena 6 (3) in 6 (4) določata postopek izdaje dovoljenja, ki se uporablja v primerih, ko načrt ali projekt, ki ni neposredno povezan ali potreben za upravljanje spletnega mesta, ter bo nanj imel verjetno pomemben učinek, bodisi posamično bodisi v kombinaciji z drugimi načrti ali projekti. Takšni načrti ali projekti so predmet ustrezne ocene njegovih vplivov na območje glede na cilje ohranjanja.

Podobno kot v členu 4.7 WFD, odstavek 6.3 in 6.4 Direktive o habitatih določata postopek, ki ga je treba upoštevati, če bi novi razvojni projekt, kot je hidroelektrarna, lahko vplival na območje Natura 2000.

Poleg tega je treba za razvoj hidroelektrarne upoštevati tudi določbe Strateške okoljske presoje (na regionalni ravni) in Ocene vplivov na okolje (na ravni projekta).

Kot dopolnitev pravnih in upravnih zahtev ter določb EU in nacionalne zakonodaje obstajajo tudi drugi instrumenti za podporo izvajanju trajnostnega razvoja hidroelektrarne. Tako je na primer Protokol o oceni trajnosti hidroelektrarne (Mednarodno združenje za hidroelektrarno 2018) okvir za razvoj in delovanje hidroelektrarn, ki omogoča izdelavo trajnostnega projekta z oceno učinkovitosti glede pomembnih tem trajnosti.

Da bi spodbudili sinergije med politikami in praksami EU na področju energije, narave in vode, ter da bi dosegli cilje EU na bolj usklajen in, kadar je to mogoče, vzajemno podpirajoč način, je EU nedavno objavila smernice o hidroenergiji v povezavi z zakonodajo EU o naravi (Smernice o zahtevah za hidroenergijo v povezavi z EU zakonodajo o naravi).

Vse navedbe v zvezi z zakonodajo so bile v primeru načrtovane HE Mokrice upoštevane.

#### **4. Omilitveni ukrepi za hidroelektrarno Mokrice**

##### Pregled

Načrtovanje akumulacije za pretežno rabo vodnih virov za proizvodnjo hidroenergije, kot je HE nizkega padca na Mokricah, mora spremljati splošno izboljšanje stanja vodne ekologije z jasnimi naravovarstvenimi zahtevami in izboljšanjem pogojev obratovanja elektrarne. Takšni cilji so podprti z vizijo urejanja celotnega akumulacijskega bazena, ki se osredotoča na uravnoteženo upravljanje preteklih, tekočih in prihodnjih sprememb rečnega okolja, s tem da vodni ekosistem na porečju Donave deluje kot celota z ohranjenimi vsemi avtohtonimi vrstami, kot je to predstavljeno v načrtu upravljanja porečja reke Donave iz leta 2009 in v posodobljeno različico iz leta 2015.

Ukrepi za ublažitev so ključni za dobro izvajanje okvirne direktive o vodah-WFD, katerih namen je zaščita in izboljšanje stanja vodnih ekosistemov, pa tudi glede naravovarstvene zakonodaje (npr. Direktive o pticah in habitatih) za zagotovitev stanja ohranjenosti zavarovanih vrst in habitatov. Za ublažitev negativnih učinkov hidroelektrarn na rečne ekosisteme ter okoliške habitate in vrste je mogoče sprejeti vrsto ukrepov in pomagati zagotoviti njihovo stanje ohranjenosti. To je glavni del doseganja ciljev WFD in obeh direktiv o naravi. Izbrani ukrep je zelo odvisen od ekološkega stanja Preverjanje ukrepov za blažitev vplivov posega na ihtiofavno za HE Mokrice

zadavnega vodnega telesa, vrste hidroelektrarne, potenciala za ekološke izboljšave, drugih pritiskov in groženj ter splošnih stroškov in potenciala za izboljšanje učinkovitost hidroelektrarne in njenih proizvodnih zmogljivosti.

Pri novih projektih so ukrepi za blažitev ključni za doseganje sprejemljivih stopenj vplivov pri presoji projekta zaradi česar se možnosti za pozitivno oceno bistveno povečajo. Nove hidroelektrarne bi morale imeti na primer naslednje splošne rešitve:

- funkcionalne in zmogljive zmogljivosti za migracijo rib, ki omogočajo, da različne vrste rib dosežejo vse habitate njihovega življenjskega cikla (zlasti reprodukcijske habitate);
- zagotoviti ustrezno ekološko stanje;
- upravljanje z usedlinami, ki izboljšuje strukturo in delovanje sladkovodnih habitatov;
- blažiti izgube habitata zaradi učinkov projekta.

Zagotavljanje hitrih migracijskih poti in ekološkega stanja je opredeljeni prednostni ukrep na EU ravni in v porečju Donave za izboljšanje in ohranjanje ekološkega stanja.

Predhodne navedbe so bile v primeru načrtovane HE Mokrice upoštevane.

### Omogočanje prehodnosti za ribe

Objekti za migracijo rib za gorvodno in dolvodno migracijo (slednji niso obravnavani) na pregradnih strukturah dovoljujejo migrirajočim ribjim vrstam dostop do življenjskega prostora, potrebne za njihovo naravno razmnoževanje in za sklenitev njihovega življenjskega cikla. Konstrukcija objektov za ribje prehode mora upoštevati posebne hidravlične zahteve, njivo obnašanje in tehnične cilje za selitev vseh prisotnih vrst. Za uspešno uresničitev le-teh je na voljo veliko strokovnega znanja in izkušenj.

Ključnega pomena je, da so prehodi funkcionalni za vse avtohtone vrste in starostne / velikostne razrede, prisotne skozi celo leto. Zato je treba ustrezno nadzorovati delovanje objektov za migracijo, nefunkcionalne obstoječe prehode pa je treba ponovno zgraditi ali temeljito obnoviti.

Za migracijo navzgor proti toku so na voljo številne rešitve (npr. Obvodni kanali, tehnični prehodi, hitra dvigala itd.), da do želene mere ublažijo negativni vpliv na migracijo rib. Ti selitveni objekti za ribe so najsodobnejši in omogočajo selitev večih vrst na njihove drstišča, čeprav je njihova učinkovitost različna in je zelo odvisna od tega, kako je bilo upoštevano specifično migracijsko obnašanje rib prisotnih na konkretni lokaciji.

Trenutno stanje v zvezi z vrstami ribjih prehodov in tehničnimi zahtevami je sestavljeno v več nacionalnih in mednarodnih smernicah, vključno z navodili -ICPDR. Ti dokumenti se priporočajo kot ključna referenca pri načrtovanju in gradnji migracijskih objektov.

Predhodne navedbe so bile v primeru načrtovane HE Mokrice upoštevane.

### Hitrost toka v akumulacijskem jezeru in reoaktivna hitrost rib

Akumulacijski bazen HE Mokrice je nekoliko plitvejši od drugih akumulacijskih bazenov; njegova globina na jezu je približno 10 m, v srednjem delu približno 8 m, v zgornjem delu ob sotočju Save in Krke pa približno 5,5 m. Te globine veljajo za rečno matico, pod pogojem, da rezervoar deluje na normalni ravni vode. Zaradi nihanj nivoja vode v rezervoarju (izenačitev vodnega vrha) lahko nivo vode čez dan pade največ za 1,3 m.

Spodnja tabela prikazuje hitrost vode v treh odsekih akumulacije (spodnji, srednji in zgornji segment akumulacije), pri najvišji obratovalni gladini in povprečnem nizkem pretoku (sQn) (= najslabši

scenarij, tj. najnižje možne hitrosti vode) od marca do konec maja (čas drstenja), pridobljen z 1-D hidravličnim modelom.

	Pretok sQn (m <sup>3</sup> /s)	Povprečna hitros toka (m/s)		
		spodaj	sredina	zgoraj
HE Boštanj	132,3	0,08	0,18	0,28
HE Arto - Blanca	136,2	0,06	0,20	0,37
HE Krško	137,6	0,12	0,20	0,29
HE Brežice	138,1	0,02	0,15	0,60
<b>HE Mokrice</b>	<b>171,6</b>	<b>0,10</b> <b>(0,20*)</b>	<b>0,20</b> <b>(0,30*)</b>	<b>0,77</b> <b>(nad 0,45*)</b>

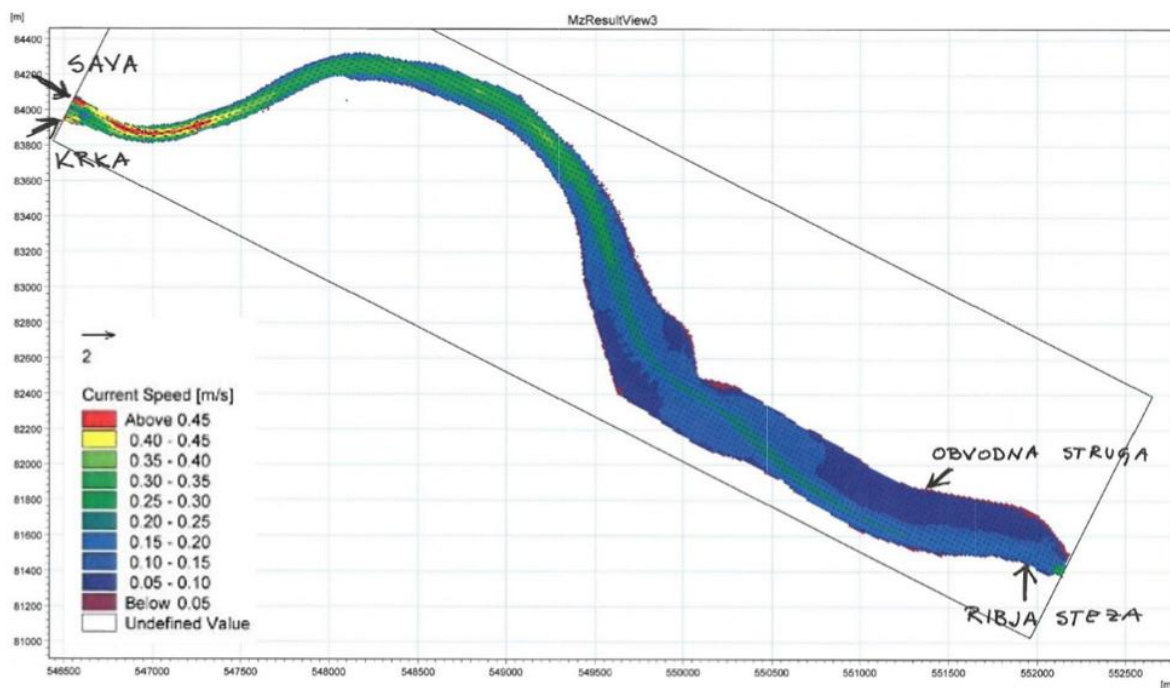
\*Hitrost v matici toka izračunana z 2-D modelom

Tabela 1: Povprečne hitrosti v tipičnih profilih rezervoarjev pri sQn (povprečni nizki pretok reke v času od marca do maja)

Rezultati 2-D hidravličnega modela, ki je natančnejši in zato merodajen za akumulaciji HE Brežice in HE Mokrice kažejo, da je večina pretoka prisotna na območju rečne matice, ki bo po zajezitvi reke ostala enaka oz. na istem mestu.

Hitrost v rečni matici je približno 20 cm/s na jezovni zgradbi in na izhodu za ribji prehod, približno 30 cm/s v srednjem delu, in nad 45 cm/s v zgornjem delu.

Hitrost na levem bregu v bližini izhoda obvodnega kanala za ribe (glej prikaz spodaj) je glede na rezultate 2-D modela znatno nižja. Hitrost pretoka pa je bila modelirana pri povprečnem nizkem pretoku, pri srednjem pretoku (206,4 m<sup>3</sup>/s). pa bo hitrost precej višja.



Slika: Porazdelitev hitrosti v akumulaciji HE Mokrice po 2-D hidravličnem modelu pri srednje nizkem pretoku

Tabela 2: Reoaktivne hitrosti za izbrane vrste in starostne razrede/velikosti (iz Ukrepi za zagotavljanje migracije rib na prečnih strukturah, tehnični dokument ICPDR).

Vrste	Starostni razred/velikost	Reoaktivne hitrost [m/s]
Menek, babica, pisanca, zet	mladica	0.15
Rjava postrv, lipan, klen	≤ 12 cm	0.15
večina ciprinidov, salmonidov in drugih družin, odraslih manjših škrlatnih vrst (pisanica, babica)	jmladica	0.15
večina ciprinidov (mrena, podust, klen), salmonidi (rjava postrv, lipan) in druge družine	odrasla	0.20
večina vrst	odrasla	0.20
Mrena, lipan, klen	odrasla	0.20
Anadromni salmonidi	odrasla	> 0.30
Sulec	odrasla	> 0.30

Smernice o migraciji rib vsebujejo mejne vrednosti glede na vrsto in starost, pri katerih ribe izgubijo pozitivno reoaktivno usmeritev (glej tabelo). V skladu s temi smernicami je treba na izhodu prehoda za ribe in na izhodu obvoda (točka izpuščanja rib v akumulacijo); za odrasle platnice je treba zagotoviti hitrost pretoka najmanj 20 cm / s. Vendar pa ribe uporabljajo tudi druge znake orientacije ne le pretočno polje, kot so slušni in optični, vohalni in dotikalni čuti. Poleg tega lahko za orientacijo uporabijo tudi prostorsko učenje in znanje vrste o lastnostih orientacije.

V primeru načrtovane HE Mokrice so zahteve glede hitrosti vodnega toka zagotovljene.

## 5. *Rutilus virgo* (Heckel 1852)

*Rutilus virgo* (Heckel, 1852) se pojavlja le v zgornji in srednji Donavi ter njenih večjih pritokih. V savskem bazenu je zelo številčen. V Sloveniji živi na Krki, spodnji Savi, Dravi, Muri in v velikih pritokih teh rek. Tesno je povezan z *Rutilus pigus* in je do nedavnega veljal za isto vrsto kot R. pigus ali njegovo podvrsto R. pigus virgo (Kottelat & Freyhof 2007).

Gre za reofilno vrsto, ki naseljuje predvsem globoka območja struge. Drstenje se pojavlja na počasnejših tekočih obrežnih habitatih med aprilom in majem. Njegova glavna razširjenost je v območju mreine, vendar naseljuje tudi cono lipana in ploščiča (Povž in Sket, 1990; ICPDR, 2009).

Platnica *Rutilus pigus virgo* ob Savi v Sloveniji je na splošno v središču znanstvenih raziskav od sredine 19. stoletja naprej, kot je razvidno iz naslednjega pregleda.

Vrsta	Latinsko ime	Taksonomska družina	Sinonimi/ nemška imena	Freyer, 1842	Heckel in Kner, 1858	Franke, 1892	Glowacki, 1896	Munda 1923	Munda, 1926
platnica	<i>Rutilus virgo</i> (Heckel, 1852)	Cyprinidae	Frauennerfling, <i>Leuciscus virgo</i> Heckel, 1852, <i>Rutilus pigus</i> (Lacepede, 1803), <i>Rutilus pigus virgo</i> (Heckel, 1852)		Donava in večji pritoki	v spodnji Savi, Krki, Kolpi, kot tudi v Ljubljanskem barju je zelo številčna vrsta	v srednjem in spodnjem delu Save	splošno razširjena	v naših vodah splošno razširjena

Vir: Marinčič M. Združbe rib v porečjih Drave, Save in Soče na podlagi pisnih virov 19. in prve polovice 20. stoletja, diplomsko delo 2016, BTF, Oddelek za biologijo

Številčnost populacije platnice v Evropi močno upada (Povž in Sket, 1990), vzrok za upad trenutno ni znan. Zdi se, da je vrsta občutljiva tako na onesnaževanje kot na ukrepe regulacije rek kot sta zajezevanje ali stabilizacija rečnih brežin. V Sloveniji je zakonsko zaščiten z dovoljenjem za lov in lovstvom. Ne poznamo drugih učinkovitih zaščitnih ukrepov. V zadnjih letih se pojavljajo poskusi umetne vzreje. (Vir: Naše sladkovodne ribe, Meta Povž, Boris Sket, 1990)

*Rutilus pigus virgo* (heckel 1852).

Preverjanje ukrepov za blažitev vplivov posega na ihtiofavno za HE Mokrice



Na območju HE Brežice in HE Mokrice se platnica razprostira na celotnem toku Save in vzdolž celotnega poteka dveh največjih pritokov Save, reke Krke in reke Sotle (Podgornik in sod., 2009). Poleg ribiškega katastra za reki Krka in Sotla podatki ribiškega katastra drugih vodotokov kažejo tudi na prisotnost pplatnice v Gabernici in njenih pritokih Buclen, Zabek in Graben ter v mejnem pritoku Bregan. V reki Krki je platnica razporejena po vsem toku. V Sotli se pojavlja po celotni reki (Ribkat, ZZRS) in na nekaterih pritokih.

V raziskavi Podgornika in sod. (2009) so bile ocene populacije HE Brežice in HE Mokrice podane za reke Savo, Krko in Sotlo. Največja populacija platnice je bila v reki Sotli, najmanjše v reki Krki in najnižje v Savi. Ugotovljeno je bilo, da je reka Krka naseljena na njenem spodnjem toku. Na območju HE Brežice in HE Mokrice je analiza velikostne strukture populacije pokazala dobro stanje populacije platnice v reki Krki in Sotli, medtem, ko platnice v Savi nekaj let ni bilo opažene, ker primerkov srednjega velikostnega razreda (Podgornik in sod., 2009) ni bilo. (Vir: EIA HE MO, april 2018)

Stanje populacije je na vplivnem območju načrtovane HE Mokrice ustrezno ugotovljeno.

## **6. Stanje stroke in načrtovanje ribjih prehodov**

To poglavje je kratek povzetek stanja stroke na področju načrtovanja prehodov za vodne organizme in ribe.

Zato zagotovi le grobo usmeritev za izgradnjo prehoda za ribe, ki pa neglede zajema najpomembnejše vidike. Izdelava funkcionalnega prehoda za ribe je zelo odvisna od konkretne situacije in zato zahteva strokovno znanje in prizadevno načrtovanje kar pa bo v primeru načrtovane HE Mokrice zagotovljeno upoštevaje kompetence projektanta ter izkušnje iz gorvodnih HE ter primerov dobrih praks iz tujine.

### Naravnemu vodotoku podoben obvodni kanal (obvod)

Naravi podobni obvodni kanali posnemajo naraven vodotok in obidejo ovire. Poleg vzdrževanja povezljivosti reke ta vrsta obvoda ustvarja življenjski prostor, ki vključuje primerne habitate za razmnoževanje rib in življenje mladice.

Takšni obvodni kanali omogočijo doseganje dobrega ekološkega stanja /potenciala v primeru zaporednega niza akumulacij oz hidroelektrarn.

Negativni vidik te vrste objektov so velike prostorske zahteve. Zlasti se pojavljajo težave pri načrtovanju optimalnega vtoka pri omejenih prostorskih pogojih (BMLFUW 2012).

Bistveno je upoštevati naravne značilnosti reke glede naklona, geometrije in morfologije, obstoječih struktur, podlage in materialov. Vsekakor je treba zagotoviti heterogene globine z bazeni razporejenimi v nizu.

Vrednosti naklona (glej tabelo 10) so izbrane glede na ribje regije (na osnovi Huet 1959) in prilagojene na podlagi rezultatov spremljanja (BMLWUF 2012).

Hidromorfološka stanja, npr. prerez, izpust, naklon, višina padca vode, in hitrost vode morajo ustrezati ekološkim zahtevam rib. Delno dinamični izpusti (od MALF do 2MF) zagotavljajo nekakšno rešitev dinamičnega kanala, medtem ko bi morale biti rečni substrati primerni za drstenje vsaj na nekaterih segmentih.

Predlogi za gradnjo, ki temeljijo na viru Seifert (2012), vključujejo:

- srednja lastna hitrost na koridorju: največje hitrosti  $\sim 0,5 > 1$  m/s;

- največja hitrost v kanalih 1,4–2,0 m / s (zgornji rečni tok) in 1–1,2 m / s (spodnji rečni tok);
- asimetrični presek, da bi dal prednost globljem kanalu;
- sekvence ob bazenu, ki odražajo naravne pogoje;
- največja višina padca 0,15–0,20 m (zgornji rečni tok) ali 0,10–0,15 m (spodnji rečni tok).
- globina vode mora biti dovolj velika, da riba lahko preide (> 0,20 m, odvisno od velikosti ciljne vrste);
- podlaga mora biti visoka najmanj 0,2 m, velikost gramoza pa je treba izbrati na način, primeren za razmnoževanje, ob upoštevanju obstoječih hidravličnih razmer;
- Ravnanje z usedlinami (npr. "sipanje", dodajanje gramoza) je potrebno za vzdrževanje primernih pogojev za razmnoževanje (npr., da se prepreči zamuljenje).

Tabela 3: Orientacijske vrednosti za pobočje in minimalne vrednosti naravnih obvodnih kanalov, ki so odvisne od povprečne vrednosti reke v prve ribji regiji (BMLFUW 2012)

Minimalni pretok [m <sup>3</sup> /s]	V reki	5	10	20	50	100	200	> 200
	V prehodu	0.25	0.5	0.8	1	1.5	2	>2
Naklon [%] ribji prehod	Zg. postrvja regija.	2.0 – 3.0	1.5 – 2.5	1.2 – 2.0	1.0 – 1.5	0.9 – 1.4		
	Spodnja postrvja regija	1.5 – 2.0	1.0 – 1.5	0.9 – 1.2	0.8 – 1.0	0.7 – 0.9		
	Regija lipana	1.0 – 1.5	0.8 – 1.0	0.7 – 0.9	0.6 – 0.8	0.5 – 0.7	0.4 – 0.6	
	Regija mreine	0.7 – 1.0	0.6 – 0.8	0.5 – 0.8	0.5 – 0.7	0.4 – 0.7	0.3 – 0.6	0.3 – 0.4

Minimum flow [m <sup>3</sup> /s]	in the river	5	10	20	50	100	200	> 200
	In the Fishpass	0.25	0.5	0.8	1	1.5	2	>2
Slope [%] in the Fishpass	upper trout reg.	2.0 – 3.0	1.5 – 2.5	1.2 – 2.0	1.0 – 1.5	0.9 – 1.4		
	lower trout reg.	1.5 – 2.0	1.0 – 1.5	0.9 – 1.2	0.8 – 1.0	0.7 – 0.9		
	grayling reg.	1.0 – 1.5	0.8 – 1.0	0.7 – 0.9	0.6 – 0.8	0.5 – 0.7	0.4 – 0.6	
	barbel reg.	0.7 – 1.0	0.6 – 0.8	0.5 – 0.8	0.5 – 0.7	0.4 – 0.7	0.3 – 0.6	0.3 – 0.4

Vir: Ukrepi za zagotavljanje hitre migracije na prečnih strukturah, 2013, ICPDR (Avtorja: Stefan Schmutz in Carina Mielach)

#### Prehod z bazeni in sonaravno rešitvijo korita- ribji obvod (ribji prehod)

Prehodi z bazeni in sonaravnim koritom predstavljajo kombinacijo rampe v obliki bazena in naravi podobnim prehodom za ribe s pravokotnim osnovnim profilom. Predelne stene so nadomeščene s pokončnim položajem kamnitih blokov vrstice so bolj ali manj razločljive, vključno z režami (najmanjša širina 0,25 m, odvisno od velikosti ciljne vrste) za prehod. Padajoče višine med bazeni (0,1–0,2 m), lastna hitrost v prehodnih območjih (1,4–2,1 m/s) in specifična gostota moči za pretvorbo energije v bazenih (100–200 W/m<sup>3</sup>) odražajo naravne rečne razmere in predstavljajo zahteve "najšibkejših" vrst. Pomembno je, da se reže v vsaki kamniti vrsti izmenjujeta (preprečujeta hidravlični kratek stik). Hidravlični pragovi morajo vsebovati višje varnostne meje kot tehnične predelne stene in jih je treba optimizirati na mestu. Tudi v tem primeru je mogoče z rešitvami za prihranek prostora narediti naklon do 1: 8. Širina bazena ne sme biti manjša od 1,5 m, dolžine med dvema kamnima vrstama pa najmanj 1,5 m (rjava postrv) do > 3,0 m (sulec). Poleg tega je treba zagotoviti najmanjšo globino 0,6 m (sulec 0,8 m) in neprekinjeno podlago z najmanj 0,2 m debeline (Seifert 2012).

Nadaljne branje:

Ukrepi za zagotavljanje hitre migracije na prečnih strukturah, 2013, ICPDR (Avtorja: Stefan Schmutz in Carina Mielach);

Adam, B., Bosse, R., Dumont, U., Göhl, C., Görlach, J., Heimerl, S., ... & Sellheim, P. (2014).

Merkblatt DWA-M 509 Fischeaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall eV.

FAO / DVWK Prehodi za ribe - Oblikovanje, dimenzije in nadzor. Rim, FAO. 2002. 119p.  
BMLFUW (2012): Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien: 102 Seiten

### Ocena učinkovitosti habitatnih ukrepov

Zmanjševanje sprememb habitatov zaradi zaježitve je eden ključnih vidikov varovanja ekološkega stanja vodnih ekosistemov, pa tudi za zagotovitev stanja ohranjenosti zavarovanih vrst in habitatov. Zato je izrednega pomena, da predvideni omilitveni ukrepi (prehod za ribe, ekološki ukrepi ob sotočju, in preboj pregrade pri Krški vasi) (1) zagotovijo, da vplivi projekta niso pomembni glede na cilje ohranjanja območja in (2) izveden kot sestavni del projekta.

Za oceno okoljskih koristi ukrepov in zagotovitev natančnega spremljanja njihovih učinkov mora biti vzpostavljen sistem za spremljanje prehoda rib.

### Preveritev funkcionalnosti prehoda za ribe

ICPDR smernica priporoča biotsko oceno ribjih prehodov in njihove funkcionalnosti. Avstrijske (BMLFUW 2012) in nemške (DWA M 509) smernice navajajo, da je treba v primeru strokovnega načrtovanja in izvajanja v skladu s smernicami zagotoviti funkcionalnost. Priporočajo biološko spremljanje v primeru odstopanj od priporočenih načel načrtovanja.

Abiotični podatki (tj. Izpust in temperatura) so pomembni dodatni podatki za interpretacijo pridobljenih rezultatov in jih je treba zbirati skupaj z biološkimi podatki. Temperaturo je treba meriti vsakodnevno.

Ocena učinkovitosti temelji na naslednjih merilih (ICPDR, prilagojeno Eberstaller in sod. 1998, Eberstaller et al. 2001):

- kakovost migracije rib gorvodno
- število rib, ki migrirajo gorvodno
- migracija na dolge razdalje
- migracija na srednji razdalji
- migracija na kratke razdalje
- Migracija navzdol
- Primernost habitata v ribjem prehodu

Rezultati prvih dveh meril so združeni (aritmetična sredina), da se doseže rezultat za zgornjo migracijo. Skupni rezultat je lahko le za eno stopnjo višji od najslabšega od obeh ocen (Woschitz et al. 2003).

Ravni funkcionalnosti in razponi točk (Woschitz et al. 2003):

Razred	funkcionalnost	meje
I	Popolnoma funkcionalen	≤1.50
II	Funkcionalna	1,51 - 2,50
III	Omejena funkcionalna	2,51 - 3,50
IV	Redko funkcionalna	3,51 - 4,50
V	Ne deluje	> 4.05

Rezultati vrednotenja se lahko uporabijo za morebiti potrebne prilagoditve in izboljšave izvedene rešitve, medtem ko so opisani ukrepi v celoti funkcionalni od prvega dne delovanja kar bo v celoti zagotovljeno z ustreznim projektiranjem, izvedbo in nadzorom.

Nenazadnje je nujno imeti reden načrt vzdrževanja objektov za blažitev vplivov in obvodnega kanala kar bo zagotovljeno z navodili za obratovanje in vzdrževanje.

## 7. Povzetek in sklepi ekspertize

Glede na to, da so rešitve zasnovane v skladu z najnovejšimi nacionalnimi (BMLFUW, DWA) in mednarodnimi (ICPDR) smernicami, se ugotavlja, da njihova funkcionalnost ni vprašljiva. Upoštevana so bila vsa glavna vprašanja (sestava ribjih vrst, funkcionalnost za vse vrste in velikostne razrede, nihanje vodostaja). Predlagani ukrepi za zagotavljanje migracije rib, zlasti platnice med Savo, Krko in Sotlo (prehod za vodne organizme ob desnem bregu jezovne zgradbe, prehod za vodne organizme na izlivnem delu Krke ter preboj jezov pri Krški vasi) se ocenjujejo kot primerni in zadostni za dolgoročno zagotavljanje povezljivosti po izgradnji HE Mokrice. Obvodno strugo na levem bregu ocenjujemo kot dodaten in ne nujni ukrep, ki pa bo pozitivno vplivala na ohranjanje biodiverzitete na tem območju.

Ukrepi na sotočju Krke/Save in obvodni kanal (ki ni pogoj za povezljivost) na levem bregu med drugim zagotavljajo tudi tekoče vodne habitate ob enem. Reštev na ustju reke Krke, da se v rečno dno dodajo večje količine gramoza, bo zagotovil tekoče vodne razmere in zagotovil življenjski prostor reofilnim vrstam, kot je platnica. Pravilno zasnovan obvodni kanal bo zagotovil drstitvene in ustrezen biotope za mladice reofilnih vrst. V zvezi z izboljšanjem habitatov se priporoča uporaba modelov habitatov ali druge ustrezne načine za količinsko opredelitev učinkov ukrepov v reki Krki in obvodnem kanalu na primernost habitatov za različne razvojne faze platnice in za dokazovanje načrtovanih omilitvenih ukrepov/sprememb, ki zadostujejo za izboljšanje/ohranjanje stanja ohranjenosti ciljanih vrst rib (*R. pigus virgo*). Pregled omilitvenih ukrepov za oba prehoda (prehod za ribe in in obvod) in vtočni del na sotočju reke Krke in Save je privedel do sklepa, da je mogoče dolgoročno ublažiti trajnostne vplive akumulacije v korist obeh strani, ki uporabljata naravne vire (obnovljiva energija in varstvo narave) s priznavanjem načela splošne učinkovitosti. Na podlagi primerjave predlaganih ukrepov in bistvenih vodilnih načel ICPDR za razvoj hidroelektrarn in akumulacij v porečju Donave v zvezi z omilitvenimi ukrepi je sklenjeno, da predlagana omilitvev močno ustreza priporočenim smernicam.

Dosežena je popolna skladnost z dimenzijami omilitvenih ukrepov in hitrostjo toka vode na ravni načrtovanja, zaradi tega bo pri pripravi podrobnega projekta še naprej pomembno upoštevati smernice, dočim v primeru pregledane akumulacije alternativa brez uporabe ukrepov ne obstaja.

Strokovno mnenje ni identificiralo nobenega argumenta proti ustreznosti in zmogljivosti glede delovanja predlaganih omilitvenih ukrepov. Ker se ukrepi za povezovanje načrtujejo in izvajajo v skladu z najnovejšimi smernicami in strokovnim znanjem, je treba predvideti, da bodo vsi ukrepi, ki prispevajo k dolgoročnemu varovanju okoljskih ciljev Natura 2000, to vlogo opravili popolnoma zadovoljivo.

Če se pokažejo odstopanja od funkcionalnosti načrtovanih omilitvenih ukrepov, ki so posledica slabe realizacije gradbenih del in ne projektne rešitve, bo potem, ko se na podlagi načrtovanega obsežnega opazovanja in spremljanja delovanja odkrije napaka, le-ta ustrezno odpravljena z dodatnimi deli do stopnje, ko se doseže zelena učinkovitost delovanja.

Strokovnjaki iz pričujoče ekspertize so iz drugega mnenja (obnovljenega), ki ga je 31. maja 2019 predložil Zavod za ribištvo Slovenije (ZzRS), ugotovili, da bo argumente, navedene v mnenju, težko

upoštevati v zvezi z omilitvenimi ukrepi (ribji prehod, obvod in sotočje Krka-Sava) zaradi možnega dvoumnega tolmačenja teh argumentov.

Iz ugotovitev ukrepov, uresničenih na akumulacijah gorvodno (ob pritoku reke Mirne v Savo), bi ti na cilje direktive o habitatih lahko slabo vplivali, zlasti pa na cilje ohranjanja migracijskih poti, če bi bile rešitve kopirane neposredno brez ustrezne prilagoditve na novo lokacijo.

Pričujoče strokovno mnenje vzbuja dvom v ustreznost sklepov pripravljenih na strani ZzRS (mnenje 31.5.2019). Zmanjšanje populacije platnice je bilo opaziti tudi izven segmenta reke Save pri Mokricah in je tam še bolj izrazito zaradi prisotnega onesnaževanja sodeč po avtorjih, kot sta Povž in Sket 1990. Vendar pa ta okoliščina sama po sebi ne preprečuje posledice vpliva načrtovane akumulacije znotraj zaščitene območja Natura, kjer bi ta lahko imel pomembne vplive na opazovane vrste, čeprav je upad te vrste morda večji za populacije ribe, ki so razmeroma bolj oddaljene od načrtovane akumulacije.

Jasno je, da so ti ukrepi usmerjeni v izogibanje in zmanjšanje pomembnih škodljivih vplivov za opazovane vrste rib, ki jih povzroča projekt hidroenergetskih akumulacij; te vplive prazaprav učinkovito blažijo. V največji meri zagotavljajo, da projekt ne bo negativno vplival na celovitost območja (nasprotno od razdrobljenost) v smislu člena 6(3) Direktive o habitatih.

V istem dokumentu ZzRS je tudi navedeno, da bo zajezitev reke prispevala k izolaciji populacije platnice z blokiranjem komunikacijskih koridorjev, ki povezujejo to populacijo z drugimi populacijami v reki Sotli. V zvezi s tem se pojavljajo dvomi v ugotovitve ZzRS o genetski izolaciji populacij, ker se bodo platnica kot tudi druge ribe selile tudi nizvodno in se posledično pomešale s populacijami v Sotli. Ker je platnica prilagodljiva riba, ki živi v večih ribjih conah, velja, da obstaja dovolj znanstvenih dokazov, da bo večina populacije poiskala nove biotope v Savi in njenih pritokih.

Pri oceni funkcionalnosti predlaganih omilitvenih ukrepov mora imeti prilagodljivost vrst pomembno vlogo. Znanstveni podatki kažejo na veliko prilagodljivost platnice glede na pogoje toka in hidromorfologijo, medtem ko je dovzetnost rib na onesnaženje nizka. Zato je treba upoštevati celostni pristop k zmanjšanju onesnaževanja vode skupaj z sprejetimi blažilnimi ukrepi.

Gorvodna migracija rib bo omogočena z obvodom in ribjim prehodom. Prvi prehod deluje tudi kot habitat, drugi pa bo strogo v funkciji varovanja migracije navzgor.

Obvod v postopku EIA predstavlja nadaljevanje optimizacije ureditve migracijskih ukrepov. Vendar je treba poudariti, da tak habitat v strugi ni namenjen nadomestitvi izgubljenega habitata, temveč poleg prehoda za ribe na desnem bregu, izlivnega dela Krke in preboja jezua pri Krški vasi deluje skupaj z ostalimi ukrepi kot omilitveni ukrep za vzpostavitev povezljivosti rek Sotla, Sava in Krka. Obvod je v bistvu drugi prehod za vodne organizme, kot zahtevajo smernice, ki jih je ICOLD objavil leta 2013, Ukrepi za zagotavljanje migracije rib na prečnih strukturah - tehnični dokument z dodatnimi zahtevami za načrtovanje in umestitev ukrepov za ribe in druge vodne organizme. V skladu z zahtevami teh smernic morata biti na večjih rekah (širina več kot 100 m) na vsaki strani reke izvedena vsaj dva prehoda za ribe.

Migracija v dolvodni smeri je pomemben dejavnik za gensko mešanje in predstavlja pomemben temelj povezave. Omogočena je z zapornicami, v primeru ko so le-te dvignjene iz vode, tako da je prerez prelivnega polja popolnoma odprt za pretok. Na tak način se zapornice upravljajo vsakič, ko je treba skozi akumulacijo sprostiti poplavno veliko vodo (nekajkrat letno). Nedavna študija v Avstriji je pokazala, da potamodromne ribe (ki ne migrirajo iz morja) uporabljajo vse potencialno razpoložljive koridorje - vključno z gorvodnimi prehodi, za migracijo v dolvodni smeri.

Kar pa zadeva predloge iz drugega mnenja (ZzRS), ti ne vsebujejo neposredno uporabnih ukrepov, temveč se štejejo za nekakšno diagnostično orodje, ki na podlagi razpoložljivih znanstvenih dognanj



omogoča spreminjanje ukrepov in določitev ciljev ohranjanja iz direktive o habitatih, ki jih je treba izpolniti.

Ukrepe za ublažitev je treba kombinirati z ukrepi za zmanjšanje onesnaževanja iz mestnih in kmetijskih odpadnih voda na povodju reke Save navzgor od HE Mokrice, da bi zagotovili boljši status populacije platnice.

V postopku pregleda ustrezne dokumentacije (IDP, PSC, priloga april 2018 in druge strokovne študije, ki nam jih je investitor predložil v pregled), verjamemo, da bodo predvideni ukrepi zmanjšali vplive gradnje in obratovanja akumulacije HE Mokrice tako, da ti ostanejo v mejah sprejemljivosti.

Da ne bi ovirali doseganja cilja ohranjanja Natura 2000 za platnico ali povezave ribjih vrst med rekami Sotla, Sava in Krka, načrtovani ukrepi upoštevajo stanje stroke/tehnike:





(1) prehod za ribe (in za vse vodne organizme) mimo HE Mokrice na desnem bregu, (2) načrtovane ureditve s preходом za vodne organizme v ustju Krke v Savo in (3) prehod za vodne organizme v sonaravni obliki v bližini vasi Krška vas na levem bregu.

Potrditve o učinkovitosti in izvedljivosti treh ključnih in drugih načrtovanih omilitvenih ukrepov je pripravljena na podlagi presoje vplivov, medtem ko konceptualna rešitev temelji na realnih znanstvenih spoznanjih in uporabi hidravličnih in fizikalnih modelov ter dodatnih mnenjih strokovnjakov, kot tudi na podlagi pridobljenih izkušenj iz obstoječih hidroenergetskih zmogljivosti, rezultatih ihtiološkega spremljanja ZzRS prilagojenih HE Mokrice, in podatkih iz javno dostopnih baz podatkov (ribiški kataster itd.).

Pripravljeno na Dunaju in v Ljubljani, 27/08/2019

## PERSONAL INFORMATION

## Walter Reckendorfer

 Europaplatz 2, A-1150 Vienna, Austria  
 +43 (0)50313 – 51624  +43 (0)664 - 8287321  
 [walter.reckendorfer@verbund.com](mailto:walter.reckendorfer@verbund.com)

Sex male | Date of birth 29/07/1965 | Nationality Austria

## PERSONAL STATEMENT

Dr. Walter Reckendorfer is Freshwater ecologist at VERBUND Hydro Power GmbH. His study areas have covered fish and invertebrate ecology and river restoration with a focus on large floodplain rivers. He received his Ph.D. in Freshwater Ecology from the University of Vienna in 2002. Previous academic work included positions as a Research associate at the University of Vienna and as a Senior researcher at the WasserCluster Lunz. He published several peer review papers in national and international journals with a focus on large floodplain rivers and taught courses at the University of Vienna, the University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna and the Academy of Sciences.

## WORK EXPERIENCE

- 
- 2013 - now **Freshwater ecologist**  
VERBUND Hydro Power GmbH  
**Business or sector** Hydropower
  - 2011 - 2013 **Senior researcher**  
WasserCluster Lunz  
**Business or sector** Research and Development
  - 2011 - 2013 **Lecturer**  
University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna  
**Business or sector** Education
  - 2004 - 2011 **Research Associate**  
University of Vienna, Department of Limnology  
**Business or sector** Research and Development
  - 1999 - 2013 **Engineering Consultant**  
Technisches Büro Reckendorfer  
**Business or sector** Consultancy
  - 1997 - 2010 **Lecturer**  
University of Vienna, Department of Limnology  
**Business or sector** Education

## EDUCATION AND TRAINING

- 
- 1996-2002 **PhD at University of Vienna**  
Conferral of doctorate in natural sciences; Theme "Zur Ernährungsökologie juveniler Cypriniden (Chondrostoma nasus) unter besonderer Berücksichtigung des Nahrungsangebotes"
  - 1983-1992 **MSc at University of Vienna**  
Conferral of master degree in natural sciences; Theme: "Die saisonale Entwicklung des Crustaceenplanktons im Wallersee"

## Scientific publications since 2012

- Reckendorfer, W., Badura, H., & Schütz, C. (2019). Drawdown flushing in a chain of reservoirs—Effects on grayling populations and implications for sediment management. *Ecology and evolution*, 9(3), 1437-1451.
- Reckendorfer, W., Loy, G., Tezzele, R., Schmalfuss, R., Ratschan, C., & Frik, G. (2018). Ecological measures to protect fish populations. *WASSERWIRTSCHAFT*, 108(2-3), 60-64.
- Schneider, J., Ratschan, C., Reckendorfer, W., Schletterer, M., & Zitek, A. (2018). Abwärtswanderung heimischer Fische an großen Fließgewässern-Grundlage für die weitere Vorgehensweise hinsichtlich Fischschutz und Fischabstieg. In *Wasserbausymposium Graz 2018*.
- Friedrich, T., Erhard, F., Pinter, K., Reckendorfer, W., Schmutz, S., & Unfer, G. (2018). Ecological succession of the fish-biocenosis in the new Traisen River from 2014 to 2017. *Österreichische Wasser-und Abfallwirtschaft*.
- Preiner, S., Weigelhofer, G., Funk, A., Hohensinner, S., Reckendorfer, W., Schiemer, F., & Hein, T. (2018). Danube Floodplain Lobau. In *Riverine Ecosystem Management* (pp. 491-506). Springer, Cham.
- Schneider, J., Ratschan, C., Heisey, P., Avalos, C., Tuhtan, J., Haas, C., ... & Zitek, A. (2017). Flussabwärts gerichtete Fischwanderung an mittelgroßen Fließgewässern in Österreich. *WasserWirtschaft*, 12, 33-38.
- Schütz, C., Reckendorfer, W., & Schulze, C. H. (2017). Local quality versus regional connectivity—habitat requirements of wintering woodpeckers in urban green spaces. *Journal of Urban Ecology*, 3(1), jux019.
- Funk, A., Trauner, D., Reckendorfer, W., & Hein, T. (2017). The Benthic Invertebrates Floodplain Index—Extending the assessment approach. *Ecological Indicators*, 79, 303-309.
- Reckendorfer, W., Loy, G., Ulrich, J., Heiserer, T., Carmignola, G., Kraus, C., ... & Schletterer, M. (2017). Measures for the Protection of the Fish Population-the View of the Operator of large Hydropower Plants.
- Feldbacher, E., Paun, M., Reckendorfer, W., Sidoroff, M., Stanica, A., Strimbu, B., ... & Hein, T. (2016). Twenty years of research on water management issues in the Danube Macro-region—past developments and future directions. *Science of The Total Environment*, 572, 1297-1306.
- Trauner, D., Funk, A., Pölz, E. M., Feldbacher, E., Weigelhofer, G., Reckendorfer, W., & Hein, T. (2016). Integrierte gewässerökologische Modellansätze zur Beurteilung von Gewässervernetzungsvarianten am Beispiel der Unteren Lobau. *Österreichische Wasser-und Abfallwirtschaft*, 68(7-8), 301-307.
- Harreiter, H., Frik, G., Schmalfuss, R., & Reckendorfer, W. (2015). Implementation of the EU Water Framework Directive at the Danube River in Austria-Experiences and Perspectives. *WASSERWIRTSCHAFT*, 105(7-8), 14-19.
- Klasz, G., Reckendorfer, W., Gabriel, H., Baumgartner, C., Schmalfuss, R., & Gutknecht, D. (2014). Natural levee formation along a large and regulated river: The Danube in the National Park Donau-Auen, Austria. *Geomorphology*, 215, 20-33.
- Hein, T., Bondar-Kunze, E., Preiner, S., Reckendorfer, W., Tritthart, M., Weigelhofer, G., & Welti, N. (2014, May). Multiple effects of hydrological connectivity on floodplain processes in human modified river systems. In *EGU General Assembly Conference Abstracts* (Vol. 16).
- Funk, A., Gschöpf, C., Blaschke, A. P., Weigelhofer, G., & Reckendorfer, W. (2013). Ecological niche models for the evaluation of management options in an urban floodplain—conservation vs. restoration purposes. *Environmental science & policy*, 34, 79-91.
- Weigelhofer, G., Reckendorfer, W., Funk, A., & Hein, T. (2013). Auenrevitalisierung—Potenzial und Grenzen am Beispiel der Lobau, Nationalpark Donau-Auen. *Österreichische Wasser-und Abfallwirtschaft*, 65(11-12), 400-407.
- Funk, A., Schiemer, F., & Reckendorfer, W. (2013). Metacommunity structure of aquatic gastropods in a river floodplain: the role of niche breadth and drift propensity. *Freshwater Biology*, 58(12), 2505-2516.

- Hein, T., Weigelhofer, G., & Reckendorfer, W. (2013, April). Connectivity at landscape scale as driver for different ecosystem processes in river systems. In EGU General Assembly Conference Abstracts (Vol. 15).
- Reckendorfer, W., Funk, A., Gschöpf, C., Hein, T., & Schiemer, F. (2013). Aquatic ecosystem functions of an isolated floodplain and their implications for flood retention and management. *Journal of Applied Ecology*, 50(1), 119-128.
- Reckendorfer, W., Böttiger, M., Funk, A., & Hein, T. (2013). The development of abandoned side-channels: ecological implications and future perspectives. In 5th Symposium for Research in Protected Areas—Conference Volume (pp. 639-642).
- Klasz, G., Reckendorfer, W., Baumgartner, C., Gabriel, H., & Gutknecht, D. (2013). River-bed degradation and overbank deposition: A human induced geomorphic disequilibrium in the Donau-Auen National Park. In 5th Symposium for Research in Protected Areas (10 to 12 June, Mittersill) (pp. 379-384).
- Janauer, G. A., Schmidt- Mumm, U., & Reckendorfer, W. (2013). Ecohydraulics and aquatic macrophytes: assessing the relationship in river floodplains. *Ecohydraulics: An Integrated Approach*, 245-259.
- Klasz, G., Reckendorfer, W., & Gutknecht, D. (2012). Morphological aspects of bankfull and effective discharge of gravel- bed rivers and changes due to channelization. In 9 th International Symposium on Ecohydraulics 2012, Proceedings.

## CURRICULUM VITAE

**Proposed position in the programme:** Water habitat in Watermanagement planning

1. *Family name:* **STOJIČ**
2. *First names:* **Zoran**
3. *Date of birth:* November 20, 1956
4. *Passport holder:* Slovenian
5. *Education:*

<i>Institution</i>	<b>University of Ljubljana, Faculty for Civil Engineering/Hydraulic Engineering</b>
<i>Date: from (month/year): to (month/year):</i>	October 1976 - November 1981
<i>Degree(s) or Diploma(s) obtained:</i>	Diploma (Masters) in Civil Engineering/Hydraulic Engineering (Dipl. Ing.)
<i>Institution</i>	<b>IHE - Delft, The Netherlands</b>
<i>Date: from (month/year): to (month/year):</i>	October 1993 - September 1994
<i>Degree(s) or Diploma(s) obtained:</i>	Diploma in Environmental Science and Technology ( Dpl. EST )
<i>Institution</i>	<b>IHE - Delft, The Netherlands</b>
<i>Date: from (month/year): to (month/year):</i>	February 1995 - October 1995
<i>Degree(s) or Diploma(s) obtained:</i>	Master of Hydraulic Engineering (M.Sc. EE.)

6. *Language skills:* (Mark 1 to 5 (best) for competence)

<i>Language</i>	<i>Reading</i>	<i>Speaking</i>	<i>Writing</i>
English	5	5	5
German	3	2	2
French	3	3	2
Russian	3	2	2
Croatian/Serbian	5	5	5

7. *Membership of professional bodies:*

**Chartered Engineer** – Chamber of Slovenian Engineers

**Chartered Engineer** – Ministry of Economic Development of Montenegro (under extension)

**Environmental Expert, Licensed**– Ministry of Environment and Spatial Planning of Slovenia

**FIDIC**- Commission for Resolving Disputes

**ICOLD**, Member of the Committee for Environment (Former)

**United Nations Development Programme**, Registered Expert

**Chamber of Commerce**, Member of the Board of Governors



8. *Other skills:*

Text processors, spread sheet, internet, power point  
 Communication skills  
 Training skills

9. *Present position:* Senior Consultant and Project Manager

10. *Years of working experience:* 36

11. *Key qualifications:*

Environmental and Strategic Impact Assessment  
 Water Quality Issues, Climate Change  
 River Basin Planning  
 Water ecology  
 Basic Minimum Flow  
 Wastewater and Sewage Planning

12. *Specific Eastern Countries experience:*

<i>Country</i>	<i>Date: from (month/year) to (month/year)</i>
Montenegro	September 1985 - December 1986, March 2008-present
Serbia	August 2011-December 2012
Kosova	January 2015- February 2016
Croatia	January 1990 - April 1991-present
FRYR Macedonia	September 2015-January 2016
Russia	September 1992 - November 1992, June 2008

13. *Professional Experience Record*

Date from - Date to	Location	Company	Position	Description
Jan.1983 – feb.1999	Ljubljana Slovenia	Elektroprojekt / IBE, d.d. Mr. Uroš Mikoš +386 41613597	Senior Engineer Consultant	Responsible for elaboration of Basic and Detailed Design of Civil Engineering part of Hydro Power Plants and Landfills. Last seven years Environmental Consultant working position.
March.1999 –Dec. 1999	Ljubljana Slovenia	Oikos, d.o.o. Mr. Jure Kobal +386 41663179	Project Manager	Intermediate period, during registration of own company. Preparation of Environmental Impact Statements.
Dec.1999 – Dec.2001	Ljubljana Slovenia	Ekonova, d.o.o. Mr. Jure Megušar +386 41805067	Environmental Consultant	Working in a EC Framework contract providing consultancy support for many different projects, from WWTP, Landfills, Pig farms, etc. Technical support to the Ministry of Environment and Spatial Planning in Phare and ISPA funding.
Jan 2002 – present	Ljubljana Slovenia	Geateh LTD, Mr. Tadej Zupančič +386 41508282	Engineer Consultant / Manager	Engaged mainly by the Ministry of Environment and Spatial Planning, Verbund, and Holding Power Utility on resolving the conceptual environmental problems and basic design work. Tasks like concept for big Hydropower developments, SEA case representing good practise. Advisor to the Minister of Economy Montenegro.

## 14. Other Relevant information

### **Bibliography**

- Stojič Z, 1992, **Development of the Slovene Energy Policy**, Review for the World Energy Council National Committee
- Stojič Z, 1992, **Will the Dam Hold - Safety Assessment**, Scientific Review Ujma
- Stojič Z, 1992, **Project and Public Relations**, Newspaper Delo - Scientia
- Stojič Z, 1993, **Environmental Assessment in Time of Recession**, Scientific Review Ujma
- Stojič Z, 1993, **Concession of the Mura River Natural Resources**, Gazette of the Power Authority
- Zadnik B, Stojič Z, 1993, **Reservoirs are Acceptable for the Environment: Future of Dams**, Newspaper Delo - Science
- Stojič Z, Povž M, 1994, **Fish Facilities for Tamed Streams**, ICOLD Congress, Durban
- Stojič Z, 1995, **Project Management for the Environment**, Newspaper Delo - Scientia
- Stojič Z, Povž M, 1995, **Spawning Ground under the Mavčiče Hydro Power**, SLOCOLD Conference, Ljubljana
- Stojič Z, 1996, **EIA for Small Hydro**, Conference on Small Hydro, Ljubljana
- Kryžanowski A, Stojič Z, 1997, **Sediment Mismanagement at the Moste Reservoir**, ICOLD Congress, Florence
- Stojič Z, Kryžanowski A, 1997, **River Stream Pollution Caused by the Water Release at Moste Reservoir: A Guide for Bottom Outlet Operating Rules**, Wessex Institute of Technology, Conference, Bled
- Stojič Z, Kryžanowski A, 1997, **Mismanagement and Remediation for Sediments in the Moste Reservoir**, IAWQ Conference on Contaminated Sediments, Rotterdam
- Stojič Z, 1997, **What is Essential for the Sustainable Water Power?** Conference on the Mura River, Murska Sobota
- Stojič Z, 1997, **Approach in the Environmental Impacts Evaluation**, Landscape Architects Conference, Ljubljana
- Stojič Z, (contributing author), 1998, **The Regional Impacts of Climate Change - Assessment of Vulnerability**, Cambridge University Press,
- Stojič Z, Kryžanowski A., 2000, **Sustainability Aspect of Sediment Management in Hydropower Reservoirs**, Hydro 2000 Conference - Bern
- Stojič Z, Marc D, Hrast N, 2004, **Remediation of the Gypsum Landfill Globovnik**, Waste Management Conference, Maribor
- Stojič Z, 2004, **Acceptability Parameters of Reservoirs**, National Conference on Reservoirs, Chamber of Commerce, Ljubljana
- Stojič Z, Golobič M, 2005, **Protection from Natural and Technological Hazards in Spatial Planning**, Landscape Architects Conference, Ljubljana
- Stojič Z, 2005, **Causes of Refusing Investment Opportunities**, Slovenian Water Management
- Stojič Z, 2006, **Safety and Risk Assessment Regarding Dam and Impoundment Spatial Planning**, Civil Engineers Gazette
- Kryžanowski A, Stojič Z, et al., 2007, **Hydropower Development on the Sava River Middle Section**, 17<sup>th</sup> Water Management Day by the Name of Mišič, Maribor
- Stojič Z, Javornik L, 2008, **The Role of Hydro Power Renewable Energy in the Climate Changes Perspective**, Hydro 2008, Ljubljana
- Stojič Z, Vahtar M, Hudoklin J, 2008, **Added Value of Hydropower Plants or How to Engage Land-art in Gaining Non-Material Benefits**, Hydro 2008, Ljubljana
- Stojič Z, 2009, **Management of Spatial Aspects of HPP, Efficient use of Energy Resources in Slovenia - 2030**, National Assembly of Slovenia
- Stojič Z, Planinšič-Kolar V, 2010, **Biodiversity Aspect in Reservoir Planning Alternatives- a Case of Hydro-Morphology Conservation at the Confluence of Sava and Krka Rivers**, IRDO Social Responsibility, Maribor
- Stojič Z, 2010, **Development of Renewable Energy Resources in Montenegro, Small Hydropower Case**, GtZ and UNDP Regional Conference, Budva Montenegro
- Stojič Z, 2017, **Water Supply of Slovenian Coast, What Went Wrong**, Chamber of Commerce, Ljubljana, Slovenia

### **Miscellaneous**

- Planning the Hydropower in Slovenia?** 1993, Consultant and scriptwriter for the National TV Network Broadcast
- Environmental Impact Assessment for Hydropower Projects**, 1996, Co-mentor to the B.Sc. diploma candidate
- Preparation of the Water Law**, 1997, advisor to the state secretary

**HPP Moste Reconstruction Project VHS Presentation**, 1998, Script writer  
**Workshop on Environmental Telematics**, Munich, 1999, Co-chair to the Session: Technical and institutional challenges of the data collection  
**Model of Eutrophication of Basins on the Sava River**, 2003, Co-mentor to the B.Sc. diploma candidate  
**Water Supply Concept Kravec**, 2004 Co-mentor to the B.Sc. diploma candidate  
**Sewage Concept in Small villages**, 2004 Co-mentor to the B.Sc. diploma candidate  
**Factors Determining Localisation of Investments**, 2006, Organisation of the Conference  
**Ljubljana, Development of the Vision**, 2007, participation in the workshop  
**Workshop for Architecture Students-Litija**, 2007, presentation of the HPP impact  
**Interview** in a daily newspaper Dnevnik, 2007  
**Chairman** of the New Opportunities for SHP Section, Hydroenergia Conference, Bled 2008  
**Steering Committee** member, Hydro Power Conference Ljubljana 2008  
**Chairman** of the Renewable Resources Conference, Maribor, 2009  
**International Assistance of Slovenia**, panel participation, Ministry of Foreign Affairs, 2017

### ***Lectures***

**Environmental Criteria, Instrument of Planning**, 1995, Lecture at the Ministry for Environment  
**What is Essential for the Sustainable Water Power?** 1997, Lecture presented at the Workshop "Integral Ecological Water Management and Restoration of the Mura River Basin, Austrian-Slovenian Border Section", Radenci  
**Hydropower Plants in Cascades on the Drava River in Slovenia**, 1998, Lecture at the University of Karlsruhe Seminar, sponsored by UNESCO  
**External Benefits of WWTP**, 2001, Presentation at the Europe Centre Ljubljana  
**BEST-Students of Technology Association- Lecture in New Approach in HPP Planning**, Ljubljana 2009  
**Realisation of the HPPs Chain at the Lower Sava River**, May 2011, Lecture on Environmental Assessment, Croatian Electrical Engineering Association (HELIS), Zagreb  
**Are HPPs Influencing Nature Balance?** 2015 Krško, Association of Ecology Societies  
**Integration of Climate Change in SEA-EIA - Mainstreaming Climate Change in the ESI Funds**, 2017, Presentation at Ministry of Environment, Slovenia (by the support of EIB)

Annex

14. Professional experience – selected references:

Date from - Date to	Location	Company& reference person (name & contact details)	Position Estimation of number of working days	Description: general-assignment, tasks
February 2019- in course	Slovenia	The Nature Conservancy/EIHP  Ms Maja Božičević Vrhovčak  mbozicevic@eihp.hr	<b>Non-Key</b>  15 m/d	<b>Energy Sector Scoping Assessment in Slovenia</b> Overview from the legal, administrative and RES planning requirements was prepared in draft for Slovenia with proposal for Integrated RES planning. All renewable energy sources were considered within full cycle economy perspective.  <i>TASKS: responsibility to find gaps in realisation of RES in Slovenia and propose measures for improvement. Revision of the report.</i>
May 2017- In course	Croatia	Hrvatske vode  Mr. Zoran Marković <a href="mailto:zoran.markovic@voda.hr">zoran.markovic@voda.hr</a> +385 99 219 81 49	<b>Key:</b>  TL and Water Expert  110 m/d	<b>Flood Protection of Kupa River (EU financing candidate) Flood Protection Concept</b> Several alternatives of flood protection along 60 km long river are checked including acceptability of impacts on Natura 2000 area.  <i>TASKS: Overall responsibility for timely delivery and quality, preparation of technical solution estimation approach, drafting conclusions, contact with local administration, and water utilities.</i>
March 2018- June 2018	Croatia	Energy Institute Hrvoje Požar  Mr. Dražen Jakšić  <a href="mailto:djaksic@eihp.hr">djaksic@eihp.hr</a> +385	<b>Key</b>  Environmental Expert  17 m/d	<b>Feasibility Study HPP Kosinj-Senj Additional economic analysis of the business model with the separated electricity and water management investment in flood protection</b> Economic appraisal of non-market benefits was prepared in order to put up feasibility of the project. At the same time effect of double financing from flood protection and energy development sources was analysed based on the case in Slovenia.  <i>TASKS: Overall responsibility for preparation of economic appraisal and financing analysis, drafting conclusions, contact with hydropower utility and water utilities in Slovenia.</i>

June 2016- November 2017	Western Balkans  Albania, Montenegro, FYROM, Serbia, Bosnia & Herzegovina, Kosovo	DG NEAR / MottMcDonald/WYG  Martyn Osborn  <a href="mailto:martyn.o@wbif-ipf4.eu">martyn.o@wbif-ipf4.eu</a>	<b>Key:</b>  Project Task Leader	<b><u>Regional Hydro Master-Plan for the Western Balkans (totalling 6 Countries)</u></b> The project is focusing on issues of climate change impacts, transboundary and watermanagement and water habitat considerations on the regional level in regard to development of Hydropower potential. Harmonised with EC review team in regard to relevant EU legislation, such as Water Framework Directive and Climate Directive.  <i>Tasks: Responsibility to organize a team, assurance of quality, set-up method and approach to work for: hydrology, climate change, water-management, transboundary issues</i>
October 2015-  Present	Austria/Slovenia	Verbund Hydro Power  Mr. Gerd Frik  <a href="mailto:gerd.frik@verbund.com">gerd.frik@verbund.com</a>  +43 50 313 50 610	<b>Key:</b>  Expert and TL  80 m/d	<b><u>Drava River Flooding Event – Hydraulic Model of Attenuation and Damage Estimation at the Drau River from State Border to Town of Ptuj</u></b> 2-DModel regarding attenuation was done downstream from border with Austria to Ptuj. In a complex flooding event pattern area was determined where surge from manipulation of gates caused additional damage. Damage on houses, infrastructure and business was estimated based on hydraulic models specially prepared for comparison to state hazard mapping.  <i>TASKS: Overall responsibility for timely delivery and quality, preparation of damage estimation approach, drafting conclusions, contact with local administration, and utilities.</i>
August 2014- Present	Austria/Slovenia	Verbund Hydro Power  Mr. Gerd Frik  <a href="mailto:gerd.frik@verbund.com">gerd.frik@verbund.com</a>  +43 50 313 50 610	<b>Key:</b>  Expert and TL 50 m/d	<b><u>Drava River Flooding Event – November 5th 2012 White Paper Report</u></b> As the consequence of flooding of the Drava River, damage on some 255 houses occurred. Public deemed the owner of the reservoirs upstream responsible. In the Study it has been demonstrated that there were causes in the downstream river stretch, which in fact caused flooding.  <i>TASKS: Overall responsibility for timely delivery and quality, drafting conclusions, contact with local administration</i>
February – April 2014	Montenegro	Hydro-meteorological Institute Mr. Darko Novaković  <a href="mailto:darko.novakovic@meteo.co.me">darko.novakovic@meteo.co.me</a>  +382 20 655 435	<b>Key:</b>  Team Leader 60 m/d	<b><u>Development of Basic Parameters for Planning of Small HPP</u></b> The geology, hydrogeology, nature protection and geotechnical parameters for planning purpose were prepared for the following rivers: Vrbnica, Tušina and Bijela in Montenegro. On the basis of those parameters optimization of hydropower potential development was studied.  <i>The Working Team included corresponding experts.</i>  <i>TASKS: Preparation of technical concept of sHPP, team management</i>



January 2013 – December 2013	EU-27, Slovenia	European Commission DG Climate Action COWI: Malene Sand Jespersen MSJ@cowi.dk	<b>Key:</b>  National Team Leader 20 m/d	<p><b><u>Mainstreaming Climate Change into CSF Funds 2014-2020</u></b> For EU financial perspective 2014-2020, 20 % of funds received nationally will be assigned to Climate Change related activities. In order to adjust to such policy an overview was prepared for each MS. Partnership agreement which sets strategies nationwide was assessed in that respect preparing at the same time guidance for CC action.</p> <p><i>Team consisted of experts referential for different funding lines, like cohesion, fisheries, water-management etc. who worked under the Team Leader.</i></p> <p><i>TASKS: Team members selection, financial management, time schedule planning, checking of partial reports by team members, integration of partial reports into final report-State of the Play, Partnership Agreement scrutiny, liaison with contractor, contact to National Authorities</i></p>
January 2012 - in course (phase 2 finished)	Slovenia	LIFE10 NAT/SI/000142 EC/ Ministry of Agriculture and Environment (SI)  Ms Anne Burrill Mr Mitja Kaligarič  <a href="mailto:mitja.kaligari@astrale.org">mitja.kaligari@astrale.org</a>	<b>Key:</b>  Biology TL  80 m/d	<p><b><u>LIFE 10 NAT/SI142 Restoration of the Ljubljanica River fish corridor and improvement of the river's flow regime</u></b> Implementation plan concerns connectivity of river for fish, specifically Danube Salmon regulated by EU Habitat Directive. At the spots migration of fish is blocked, therefore sufficient number of fish population will be maintained by connecting Ljubljanica into larger habitat. Inventory of spawning spots and fish was prepared, followed by monitoring of fish population at three consequent years for success of measures taken.</p> <p>Biology related actions like, sampling, fish counting etc. are coordinated and harmonised in actions lead by TL. For each accomplished action a report is prepared.</p> <p>TASKS: preparation of time schedule, organisation of habitat and species inventory, presentation of intermediate project results at the Conference, directing of local team work, reporting, interviews with media-commercial TV Network, liaison with National and City authorities.</p>

<p>November 2012- July 2013</p>	<p>Slovenia</p>	<p>SEL-Power Utility Mr Blaž Pišek blaz.pisek@sel.si</p>	<p><b>Key:</b> Team Leader  60 m/d</p>	<p><b><u>River Basin Management Plan for Sava River (EU regulated): Fulfilling Good Status</u></b> Objectives on Sava HPPs: Upgrade of fish passes on two gates-15 m head: Mavčiče, Vrhovo, measures in basin, landscaping and vegetation</p> <p>According to Water Management Plan required by Water Framework Directive 2000/60/EC certain measures have to be implemented for good status of water bodies. On heavily modified bodies like storage basins due time is year 2015. Detailed Design, including cost calculation was prepared for Client for four storage basins.</p> <p>Group of in-house designers was led by TL. Harmonisation between Client and Beneficiary was necessary to accomplish task successfully.</p> <p>TASKS: project management, checking of reports, drafting of conclusions, conduct of design work, contact with permit/consent giving authorities, conceptualisation of technical solutions.</p>
<p>August 2012- November 2013</p>	<p>Slovenia</p>	<p>HESS-Power Utility Mr Silvester Jeršič Silvester.Jersic@he-ss.si</p>	<p><b>Key:</b> Team Leader  120 m/d</p>	<p><b><u>HPP Brežice on Sava River EIA-Environmental Impact Assessment</u></b>, cross-border impact assessment, issues of deviation from good surface water and groundwater status and ecology status according to WFD, partial reports for IFI (IMF)</p> <p>Project is a complex multipurpose water resources usage development serving for electricity production, agricultural, urban and many other purposes. On the basis of EIA report acceptance an environmental consent will be issued. There is 15 different sectors involved, from nature, waste, noise, fish migration etc. from whom partial consent has to be obtained. Separately, in a cross-border process an opinion of riparian country is obtained.</p> <p>All activities regarding EIA working framework lining along: preparation-client-authorities have to be carefully co-ordinated for the positive outcome. Mitigation measures were crucial for nature protection.TL was in charge of negotiation with authorities, elaboration and evaluation of impacts, and presentation of EIA Report to Croatian authorities and banking institution.</p> <p><i>TASKS: project management-preparation of bids, consortium agreement, selection of experts, time and finance management, checking of reports prepared by 12 experts for different segments-, elaboration of all water related issues, liaison with 15 consent giving authorities including Municipality, presentation at public hearings, participation at trans boundary negotiations with riparian country, presentation to financial institutions</i></p>

November 2012 – October 2013	Montenegro	Ministry of Economy, CMSR-Slovenian donor agency  Ms Mojca Kopse  mojca.kopse@cmsr.si	<b>Key:</b> Team Leader  75 m/d	<b><u>Feasibility Study: technical, environmental, spatial of hydropower at 22 locations in the Upper Morača River Basin</u></b> On the basis of design done in the past, new HPP developments were proposed. In total, there are 22 sites proposed. Energy production was calculated with models on the basis of recent rainfall data.  <i>A team of two engineers, three spatial planners and environmental specialist was coordinated for the preparation of technical report containing energy, water-management and financial issues.</i>  <i>TASKS: preparation of technical data like: phasing, maintenance, mitigation measures multipurpose use of resources.</i>
December 2010 November 2013	Montenegro	Ministry of Economy  Mr Nikola Jablan	<b>Key:</b> TL and Environmental Expert  80 m/d	<b><u>Spatial Plan for HPP Komarnica Multipurpose (including water-management) on the Piva River - Strategic Environmental Assessment</u></b> SEA for HPP Komarnica was to be prepared according to Montenegrin legislation. 160 MW power plant is a multipurpose development to be financed by concession holder.  TL duties were to lead work of team consisting from 20 experts working on different segments. Public hearing and contacts with authorities were in charge of TL. Mitigation measures and water-management solutions were covered by TL. Leading preparation of Preliminary Design (Concept) layout of the plant, access road, cost calculation, cost-benefit analysis on national level,  <i>TASKS: project management, selection of experts, time and finance management, checking of reports prepared by 7 different experts-, preparation of final report, elaboration of water related issues, liaison with consent giving authorities, presentation at public hearings, presentation to financial institutions, preparation of analysis of reservoir alternatives</i>

November 2010 – January 2011	Slovenia	HSE Invest Mr Silvo Smonkar silvo.smonkar@hse-invest.si	<b>Key:</b> Team Leader  105 m/d	<p><b><u>Comparison and Selection of Alternatives of HPP Development on middle Sava River within Watermanagement Plan</u></b></p> <p>While planning chain of 10 HPP on the most important river in the country, the crucial question to be answered was, how the proposed scheme fits into environment, and specifically nature protection. For this reason, alternatives of the scheme were analysed resulting in a proposal of the most acceptable one. Gathering of relevant biology data was key issue.</p> <p><i>TL motivated broad scope of experts, mainly biologists in order to produce conclusive study. Negotiations took place with Nature Protection Agency, result was satisfactory. Solution for Natura 2000 was proposed and accepted.</i></p> <p><i>TASKS: project management, contacts with municipalities along river, preparation of report inclusive comparison of alternatives in regard to spatial conditions, biota, and public acceptability, measures for mitigation of impacts on nature, technical concept of reservoir and power production.</i></p>
December 2010 – April 2011	Slovenia	Technomedica Ltd Mr Jože Krušič <a href="mailto:joze.krusic@technomedica.si">joze.krusic@technomedica.si</a>	<b>Key:</b> Team Leader  15 m/d	<p><b><u>Application for Obtaining Small HPP Concession on Sava Dolinka River-Basic Design</u></b></p> <p>Basic Design with Investment program has been requested by authorities for obtaining consent. The site of the intake and power house is on the border of National Park and spawning ground at river source, which proved to be real obstacle in licensing of the Plant at that time. With changing policy, attitude towards this particular object could be favourable.</p> <p><i>TL took care of co-ordination between electrical, machine and civil engineering part of design.</i></p> <p><i>TASKS: preparation of concession application which included technical solution of sHPP and measures for mitigation of negative impacts on nature protected area, obtaining main consents from fisheries, nature protection and water management authorities.</i></p>

June 2010 October 2010	Slovenia	SEL-Power Utility Mr Blaž Pišek blaz.pisek@sel.si	<b>Key:</b> TL 15 m/d	<p><b><u>Flood Discharge and Basic Minimum Flow Calculation of on the HPP Završnica</u></b> Basic minimum flow was required in a stream after hundred years of the plant operation. By carefully analysing the problem, argumentation for preservation of present condition was confirmed.</p> <p><i>TL managed the whole process and acted in the Client's best interest. There was biologist engaged for the inventory of species and assessment of impacts if the water is returned to the stream. Archives were checked in order to obtain historical data.</i></p> <p><i>TASKS: project management, design considerations and analysis of present and future requirements for basic minimum flow, concept of adaptation.</i></p>
August 2009- February 2010	Slovenia	Small Hydro National Association Mr Marko Gospodjinacki	<b>Key:</b> Team Leader/ Author	<p><b><u>Technical Assistance in Negotiations for the Rest Flow Regulations</u></b> An expert opinion for decision on regulation of acceptable flow was commissioned by Small Hydropower Association. Experts for biodiversity were engaged from university. Analysis included cost consequences if rest flow was introduced as proposed. Based on that expertise a guidance was prepared harmonized by EC nature protection of water resources.</p> <p><i>Report was prepared by two authors. TL set the framework and revised the contents, especially recommendations to authorities for handling this issue.</i></p> <p><i>TASKS: Preparation of report and presentation to Government representatives before the vote in parliament.</i></p>
February 2009 December 2010	Montenegro	Ministry of Economy Ms Vesna Bračanović vesna.bracanovic@mek.gov.me	<b>Non-Key:</b> Expert Planner 45 m/d	<p><b><u>Detailed Spatial Plan for Multipurpose Water Management of Moraca River Basin, inputs for Feasibility Study</u></b> On the basis of design done in the past, new spatial plan has been developed. Former technical solutions were adjusted to modern requirements, especially basic minimum flow. Energy production was calculated on the basis of recent hydrology data. In parallel Feasibility Study was carried out, using data from the technical report for the plan.</p> <p><i>A team of three engineers was coordinated for the preparation of technical report containing energy, water-management and financial issues.</i></p> <p><i>TASKS: preparation of cost estimation and technical data like: phasing, maintenance, mitigation measures, discussing electricity market, multipurpose use of resources.</i></p>

December 2010	Montenegro	UNDP Montenegro Lucija Rakočević  lucija.rakocevic@undp.org	<b>Key:</b>  Author  25 m/d	<b><u>Procedure for Issuing a Building Permit based on Energy Permit and Water Consent Final report</u></b> Objective of this Guidelines was to provide background paper on fast track permitting for sHPP through instrument of Energy Permit. Results were enforced in a corresponding legal act. Suitability classification of medium and smaller streams was applied in the forthcoming EU Directive on Waters.
June 2010	Montenegro	UNDP Montenegro Ivan Bošković  <a href="mailto:Ivan.Boskovic@undp.org">Ivan.Boskovic@undp.org</a>	<b>Key:</b>  Author  20 m/d	<b><u>Guidelines for Multipurpose use of Hydropower</u></b> The evaluation of benefits which are not directly related to energy production were to be established in order to evaluate properly plans for Hydropower. There is a wide description of possible benefits and Watermanagement solutions which introduces general reader and specialist at the same time to multipurpose resolving of criteria for optimum water resources use. The multipurpose resources use was framed within WFD to be enforced in the near future.
August 2008 October 2010	Slovenia	HSE- Holding Power Utility, HESS and SEL  Mr Djordje Žebeljan  <a href="mailto:djordje.zebeljan@hse.si">djordje.zebeljan@hse.si</a>	<b>Key:</b>  Team Leader 100 m/d	<b><u>Management of Sediments in Reservoirs of the HPP Chain</u></b> Reservoir chain of 17 plants is changing conditions of sediment transport affecting spawning capacity of the riverbed. Comprehensive study objective was to model sediment flow through reservoirs until last one in the border with neighbouring Croatia. Historical data about sediment transport were obtained. Sediment management in particular reservoirs has been proposed.  <i>Organisation of the project included 5 firms with around 20 personnel working on diversified tasks. Timely delivery of results to designers and authorities was essential.</i>  <i>TASKS: project management, contracting of consortium members, reporting, technical meetings, presentation of results to National authorities and in riparian countries, drafting and finalisation of project summary, collection of data, conceptualising of models, interpretation of results.</i>

May 2008 – August 2013	Slovenia	HSE- Holding Power Utility, HESS Mr Silvester Jeršič  Silvester.Jersic@he-ss.si	<b>Key:</b> Team Leader  205 m/d	<b><u>Strategic Environmental Assessment HPP Mokrice incl. Transboundary Impact Analysis, Support to the Ministry for the bank loan (IMF)</u></b> SEA report as regulated by legislation was prepared and accepted by the Government. EU environmental requirements in the water and nature protection sector were given final approval from EC, emphasis was on the Water Framework Directive 2000/60/EC.  Work organisation and outputs quality were duty of TL.  <i>TASKS: project management, preparation of consortium agreement, selection of experts, time and finance management, checking of reports prepared by 18 experts for environmental segments-, elaboration of all water, sediment, waste and energy related issues, liaison with 15 consent giving authorities, presentation at public hearings, participation at trans boundary negotiations with riparian country, presentation to financial institutions</i>
May 2008 – Dec 2010	Slovenia	HSE- Holding Power Utility, HESS  Mr Silvester Jeršič  Silvester.Jersic@he-ss.si	<b>Key:</b> Team Leader  110 m/d	<b><u>Strategic Environmental Assessment HPP Brežice incl. Transboundary Impact Analysis</u></b> SEA report as regulated by legislation of EU MS was prepared and accepted by the Government. EU environmental requirements in the water and nature protection sector were given final approval from EC, emphasis was on the Water Framework Directive 2000/60/EC.  Work organisation and outputs quality were duty of TL.  <i>TASKS: project management, preparation of the contract, selection of experts, time and finance management, checking of reports prepared by experts for environmental segments-, elaboration of all water, sediment, waste and energy related issues, liaison to different consent giving authorities, presentation at public hearings, participation at trans boundary negotiations with riparian country, presentation of conclusions to financial institutions</i>
March 2008 – June 2008	Slovenia	HSE- Holding Power Utility, HESS  Mr Silvester Jeršič  Silvester.Jersic@he-ss.si	<b>Non-Key:</b> Engineer Consultant  15 m/d	<b><u>Preparation of background paper on Climate Change to support middle Sava HPP chain</u></b> Renewable energy sources in the frame of Climate Change were analysed.  <i>Objective set by Client was to prepare argumentation for power production of 17 HPP in total on the Sava River to be considered renewable source as counted in the quota of 20 % of electricity produced from renewables.</i>  <i>TASKS: Report was prepared by Consultant.</i>

August 2006 – June 2007	Slovenia	HSE- Holding Power Utility, HESS  Mr Silvester Jeršič  Silvester.Jersic@ he-ss.si	<b>Key:</b> Team Leader  65 m/d	<b><u>Pre-Investment Documentation - Middle Sava River HPP (10 Plants)</u></b> Objective of the task was to optimise use of water resources obtain cost estimation for the cascade plants totalling ten plants on the middle section of the Sava River in the pre-investment phase. Critical for cost estimation were environmental and spatial limitations. Costs included mitigation measures for fish, flood protection works and road relocation. Localisation of plants in the vicinity of Ljubljana considered recreational potential and water supply. City authorities approved the plan after public hearing.  <i>Overall co-ordination, budget, teaming, timely outputs of Feasibility Study.</i>  <i>TASKS: project management, consortia agreement, engineering, preparation of report, liaison with authorities</i>
March 2005 – June 2006	Slovenia	HSE-Holding Power Utility  Mr Silvester Jeršič  Silvester.Jersic@ he-ss.si	<b>Key:</b> Project Manager and Team Leader  40 m/d	<b><u>EIA - Krško Hydropower</u></b> A comprehensive analysis was produced covering major impacts of impoundment. The task is to coordinate activities with design team in order to timely incorporate environmental improvements to the project. Compliance with EU requirements was critical for nature protection segment regarding fish populations.  Responsibility for EIA Report, presentation and water management related issues.  TASKS: project management, consortium agreement, selection of experts, time and finance management, checking of reports prepared by experts for different environmental segments, elaboration of all water, sediment and energy related issues, liaison with consent giving authorities, presentation at public hearings, participation at trans boundary negotiations with riparian country
June 2004 – June 2007	Slovenia, Croatia, Bosnia, Serbia	European Commission  Ms Milena Horvat  milena.horvat@ijs.si	<b>Non-Key:</b> Water- management Consultant  75 m/d	<b><u>Sava River Basin: Sustainable Use, Management and Protection of Resources-SARIB</u></b> The Sava River (945 km) is the biggest tributary to the Danube River. Countries in the same catchment will enter the system of water management at different institutional, economic and social levels. The contribution of Mr. Stojič in the project was to development of bases and tools for integrated watermanagement system.  <i>Water-management inputs for three Work Packages were prepared.</i>  <i>TASKS: support to project management, dissemination of results, reporting on Work Package 2 concerning water and sediment pollution</i>



October 1997	Slovenia	Ministry of Environment Ms Nives Nared nives.nared@gov.si	<b>Non-Key</b> Water Expert  20 m/d	<b><u>Law on Water Resources</u></b> Water law in Slovenia has been drafted to pass the Parliament procedure in the fall 1998 after Water Framework Directive was adopted in 1995. For this, compliance gaps and harmonization process were initiated. As the Water Framework Directive has been adopted in EU legal system, on Slovenian part authorities-initiated transposition (environmental acquis) of this act in Slovenian legal system.  <i>TASKS: participating in coordination meetings, reporting</i>
--------------	----------	---	--	--

I, the undersigned, certify that to the best of my knowledge, these data correctly describe me, my qualifications and my experience.

Zoran Stojic

August 29, 2019

---

Name of expert

Signature

Date

---

Name of authorised representative  
of the firm referred to in paragraph 2 above

Signature

Date